



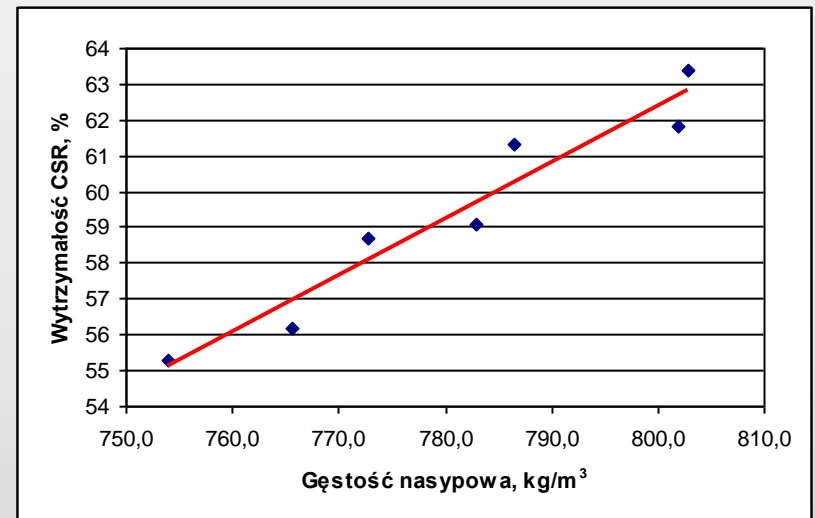
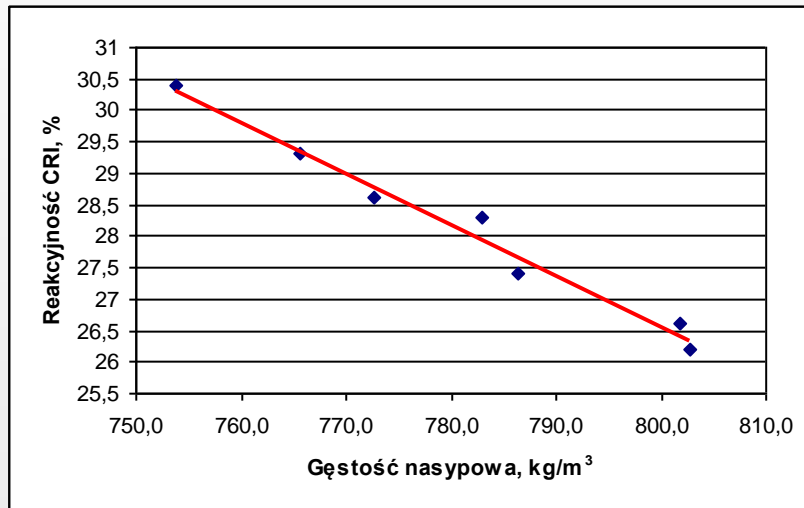
**INSTYTUT CHEMICZNEJ
PRZERÓBKI WĘGLA**



Optymalne zagęszczenie wsadu w systemie zasypowym w ujęciu trójkąta uziarnień

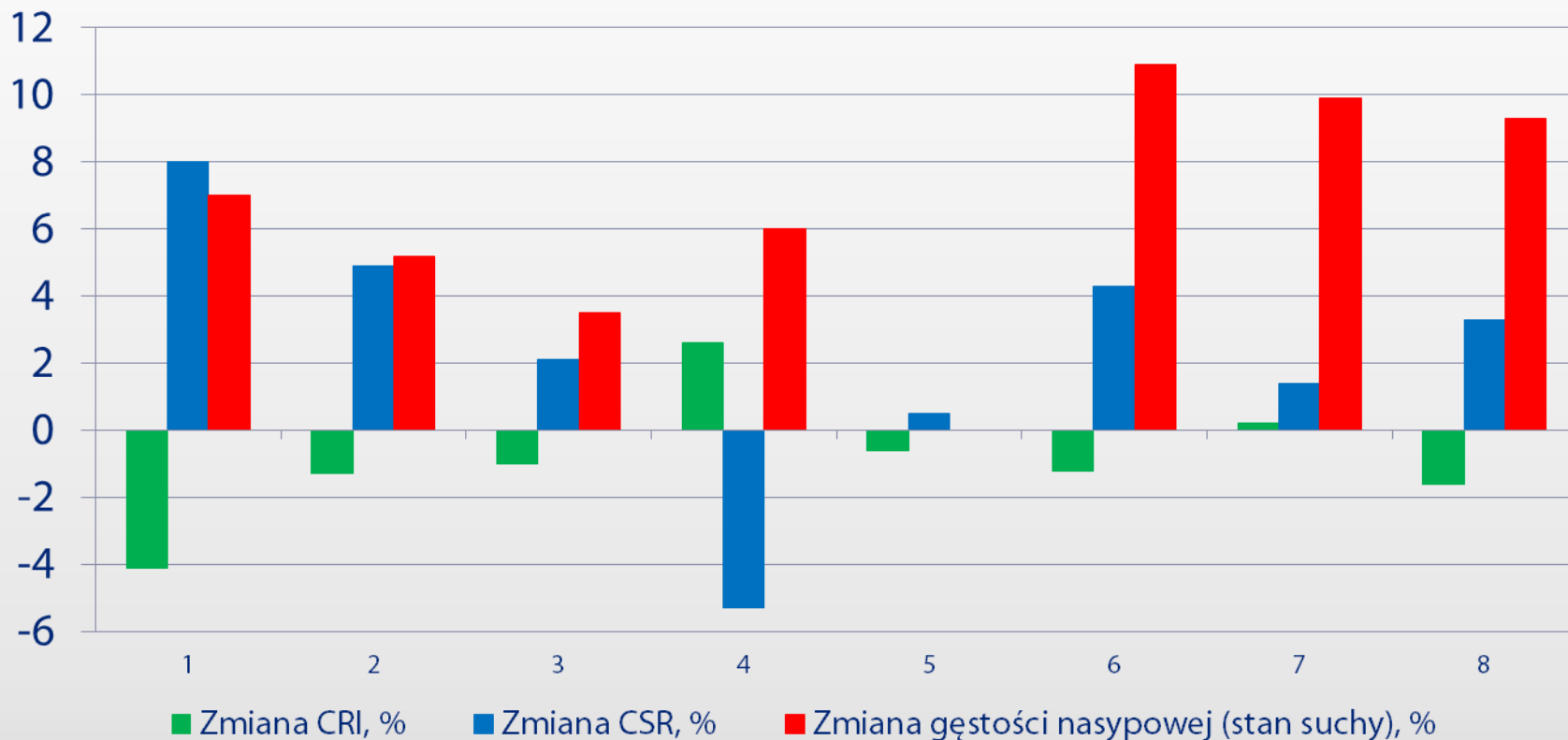
Andrzej Mianowski, Bartosz Mertas, Marek Ściążko

Wyniki prac IChPW, 2010 r.



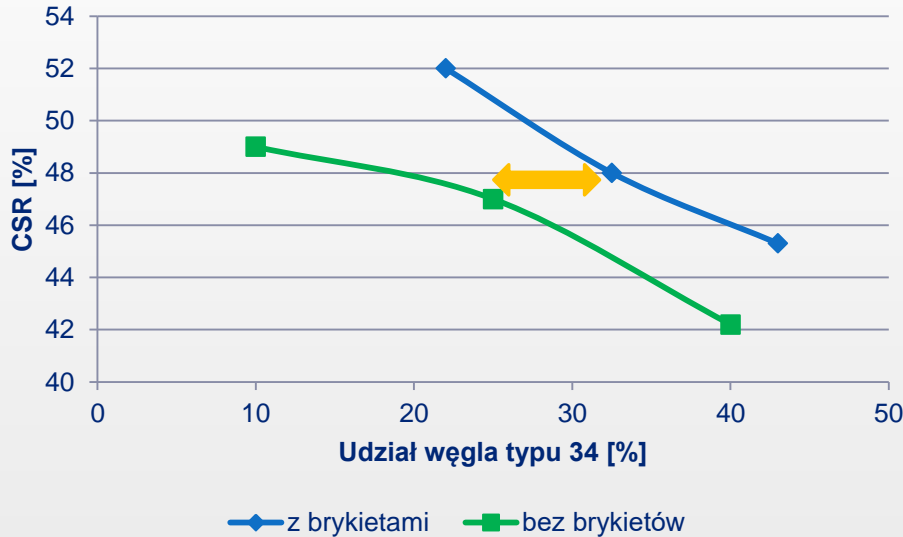


Wyniki – doświadczenia z projektu IK

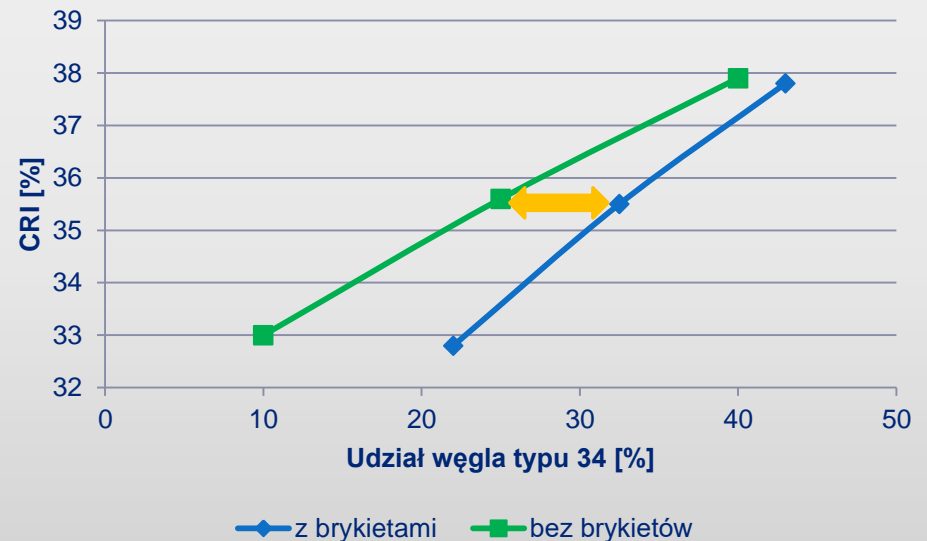


1. Racjonalizacja uziarnienia, **2.** Podsuszanie, **3.** Preparacja emulsją smołowo-wodną, **4.** Granulowanie (z dodatkiem 3% emulsji smołowo-wodnej), **5.** Wprowadzanie dodatków schudzających (3% koksu naftowego), **6.** Wibracyjne zagęszczanie (z dodatkiem 3% emulsji smołowo-wodnej), **7.** Podsuszanie + brykietowanie, **8.** Podsuszanie + wibracyjne zagęszczanie (z dodatkiem 3% emulsji smołowo-wodnej)

Wyniki – brykietowanie węgla typu 34



Dodatek brykietów do wsadu pozwala na sumaryczne zwiększenie udziału węgla typu 34 w mieszance o 8% bez straty jakości wytworzonego koksu.



Cel pracy

Wykazanie, że model w oparciu o Krzywą Maksymalnego Zagęszczenia i uwzględnienie w nim efektów segregacji można przedstawić w postaci trójkąta uziarnień, w którym jeden z boków jest miejscem geometrycznym maksimum funkcji o maksymalnych gęstościach nasypowych.



Znane metody wyznaczania maksymalnego zagęszczenia wsadu zasypowego dla koksownictwa

1. Model Simonisa

$$P = \frac{100}{2,789} \ln \frac{D}{0,193013}, \%, D_{max} = 3,14 \text{ mm}$$

2. Model Klesznina i Kuprina, t zw. model parametru granulometrycznego

$$\frac{\rho}{\rho_o} = 1 - \varepsilon_o g^{-0,14}, \quad \varepsilon_o = 0,46 \approx 1 - \frac{\pi}{6}$$

3. Rozkład ziarnowy wg funkcji GGS, zbliżony do krzywych Fullera-Thompsona

$$P = 100 \left(\frac{D}{D_{max}} \right)^n, \%, n = \frac{1}{3}, D_{max} = 10 \text{ mm},$$

4. Model Bryczkowskiego

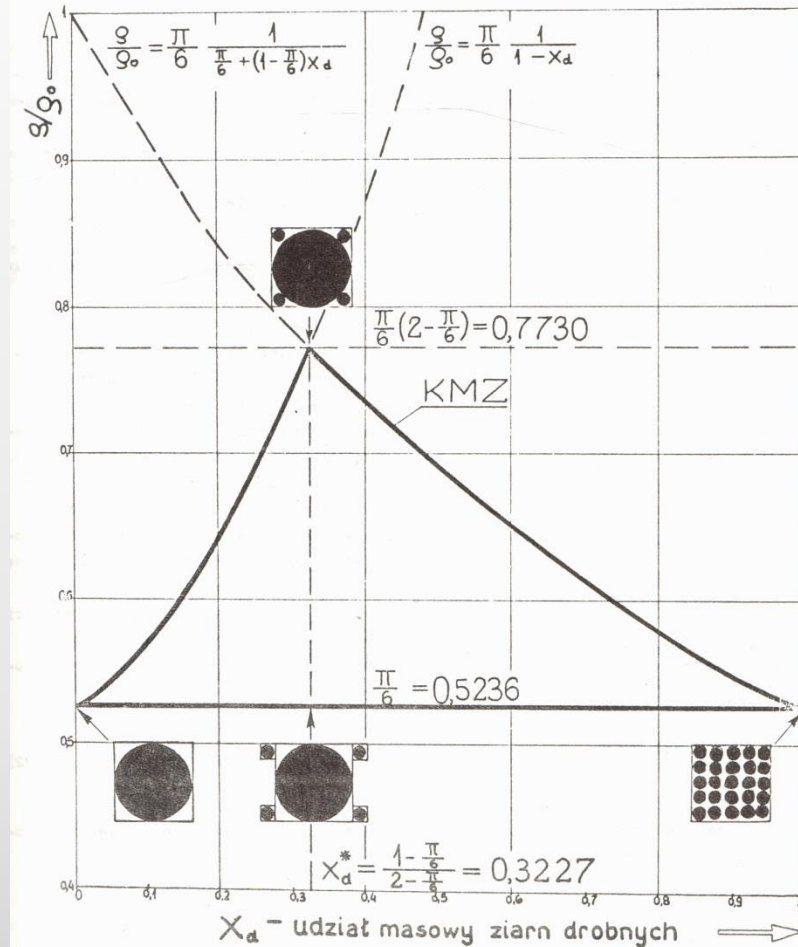
$$P = 0,53D^2 + 3,6D + 11,24, \%, D_{max} = 10 \text{ mm},$$

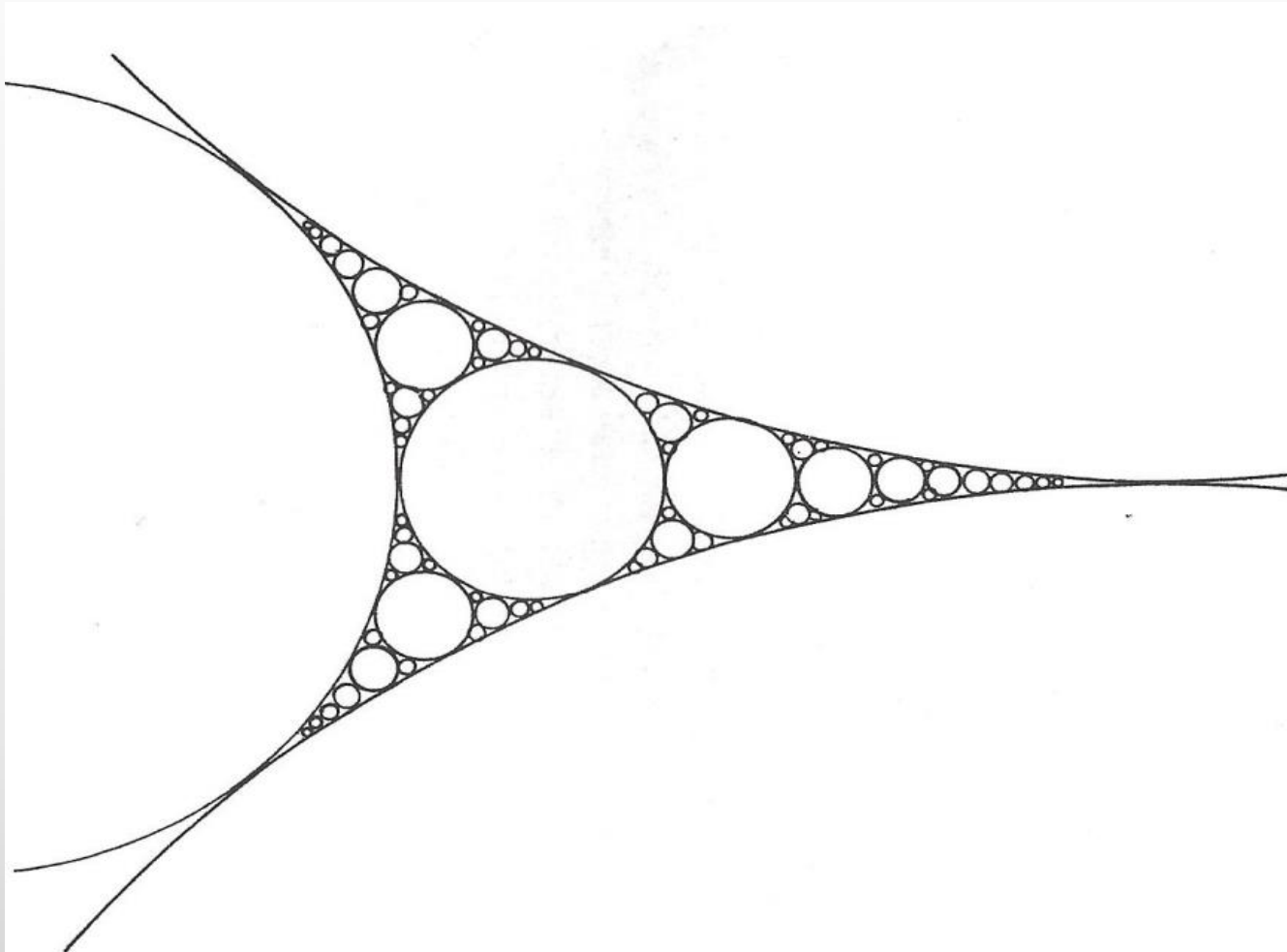
5. Eksperyment planowany, metody wielomianowe i poszukiwanie ekstremum

$$\rho = \sum a_i x_i + \dots \dots \dots \sum b_i x_i x_j x_k, \text{ 4 klasy ziarnowe}$$

6. **KMZ** oraz z efektami segregacji

Graficzna interpretacja Krzywej Maksymalnego Zagęszczenia





$$1 - \frac{\pi}{6} = \varepsilon_0 \quad \text{lub} \quad 1 - \varepsilon_0 = \frac{\pi}{6}$$

$$\frac{\rho}{\rho_0} = 1 - \varepsilon_0 \quad \text{monofrakcja}$$

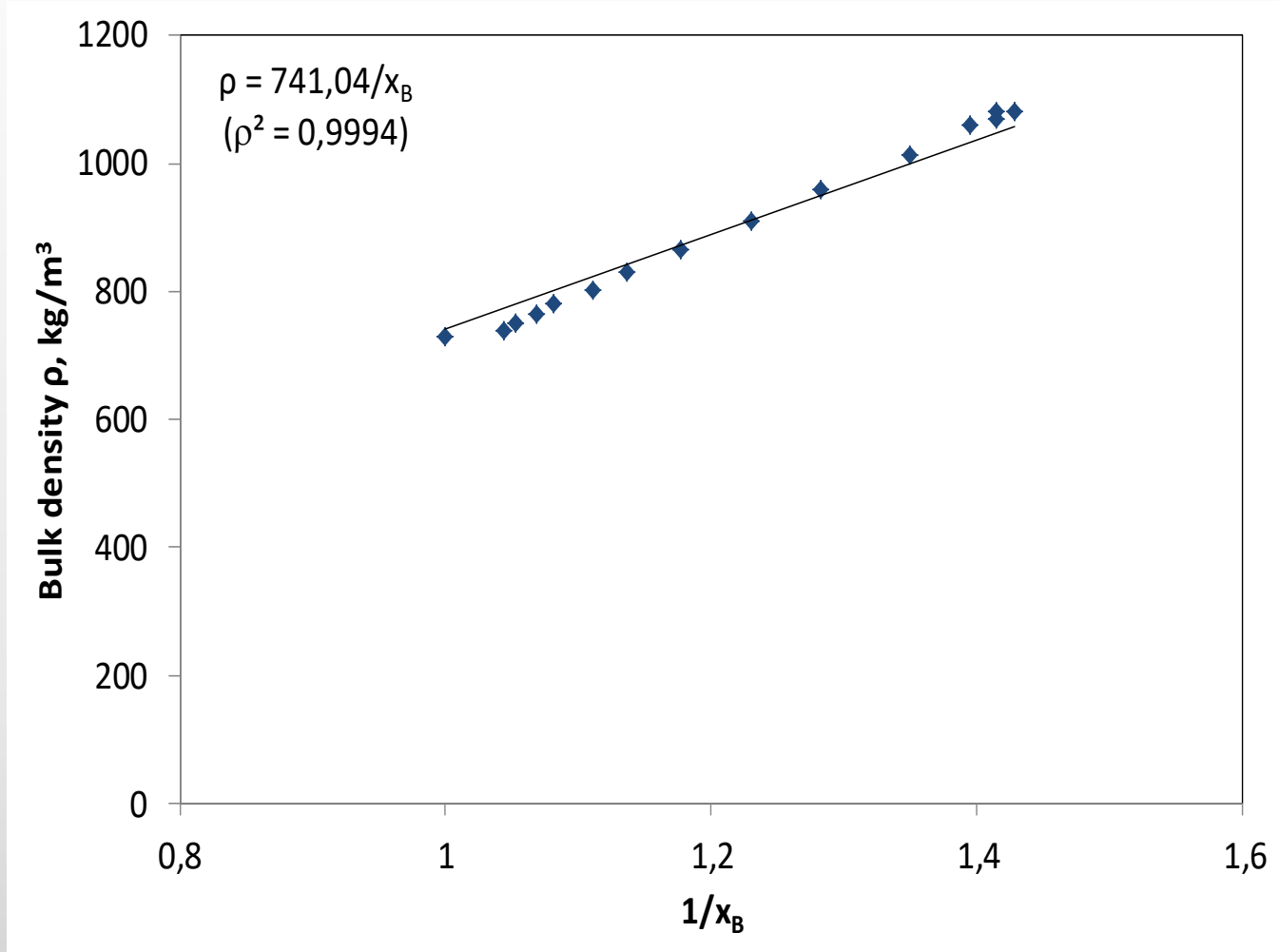
$$\frac{\rho}{\rho_0} = 1 - \varepsilon_0 + (1 - \varepsilon_0)\varepsilon_0 \quad \text{dwie frakcje,}$$

maksimum na Krzywej Maksymalnego Zagęszczenia,

$$\frac{\rho}{\rho_0} = 1 - \varepsilon_0 + (1 - \varepsilon_0)\varepsilon_0 + (1 - \varepsilon_0)\varepsilon_0^2 \quad \text{trzy frakcje}$$

$$\frac{\rho}{\rho_0} = (1 - \varepsilon_0)(1 + \varepsilon_0 + \varepsilon_0^2) = 1 - \varepsilon_0^2 = 0,892$$

$$\frac{\rho}{\rho_0} = (1 - \varepsilon_0)(1 + \varepsilon_0 + \varepsilon_0^2 + \dots + \varepsilon_0^n) = 1$$



$$\rho = \frac{\pi}{6} \rho_0 \frac{1 + Cx_g}{1 + Cx_g^2}$$

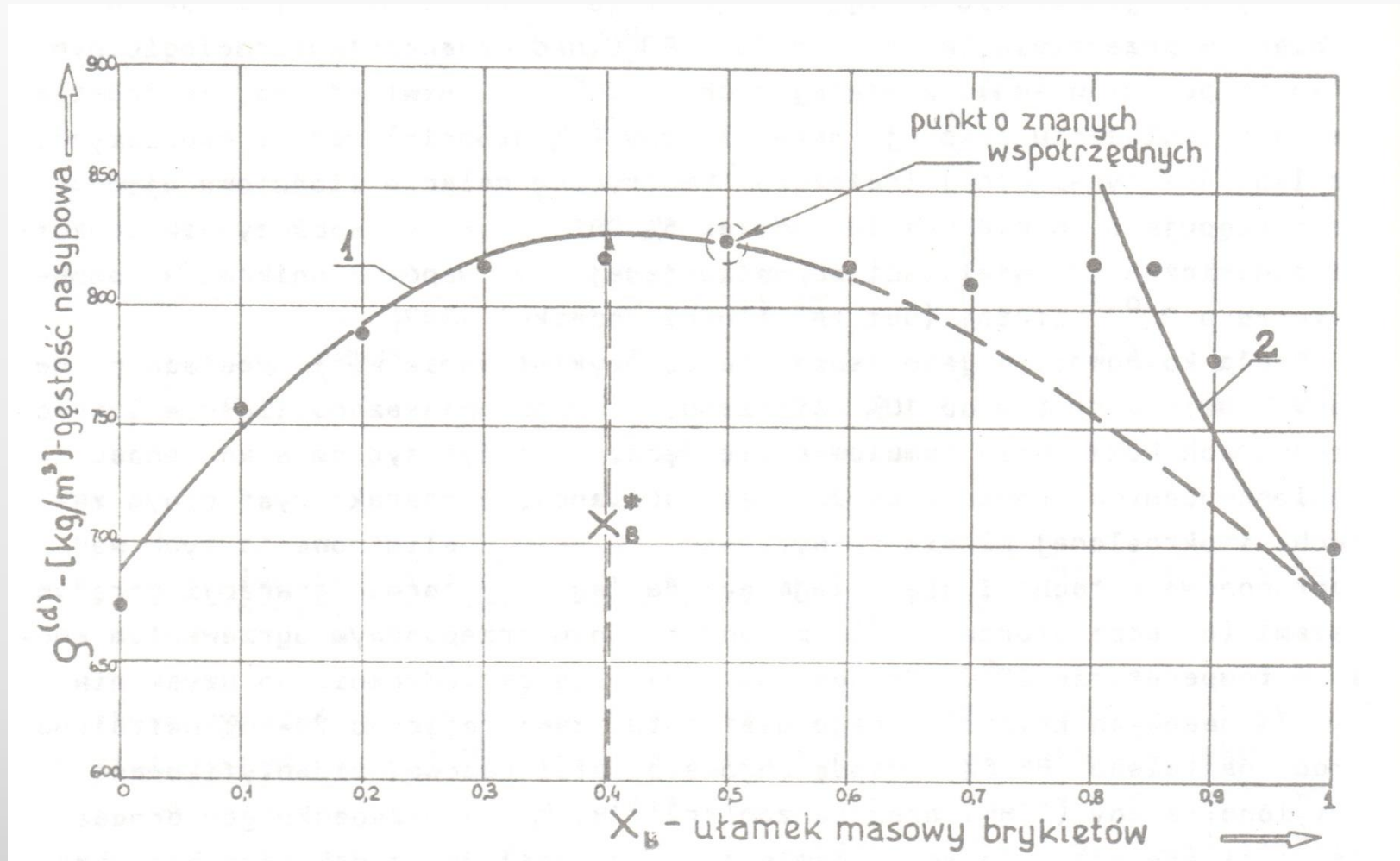
$$Y = C * X$$

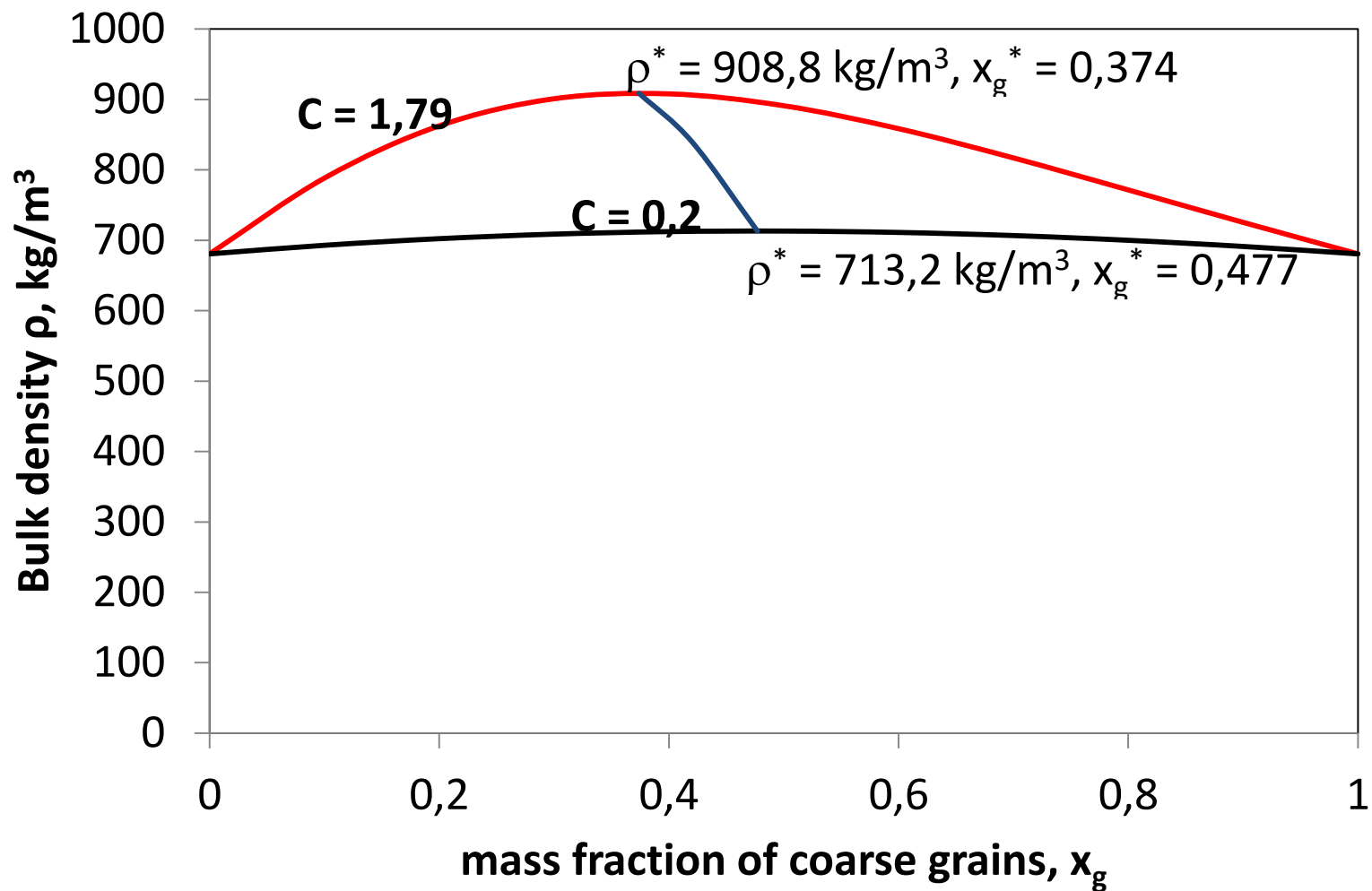
Przyrost gęstości

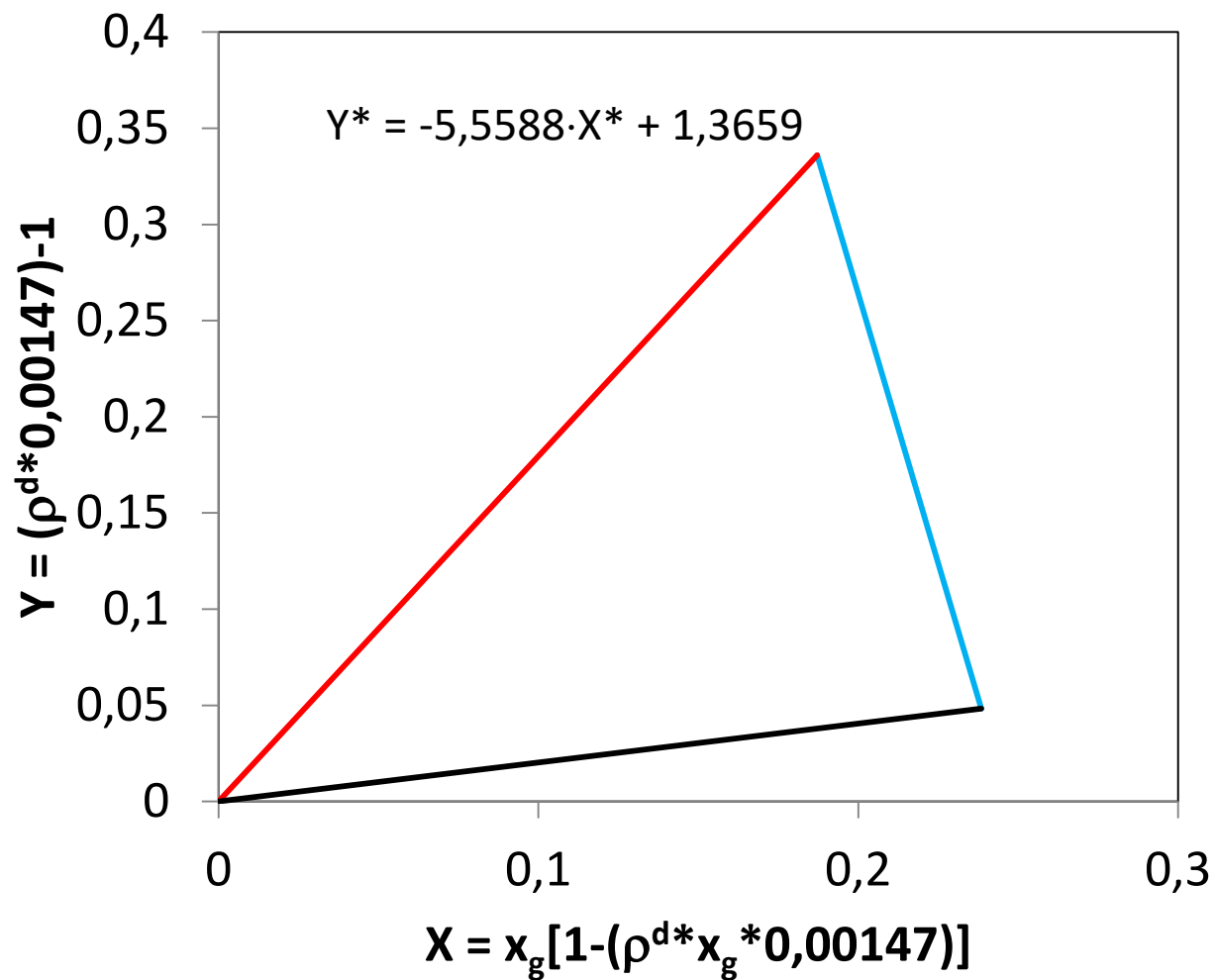
Zmienna rewersyjna

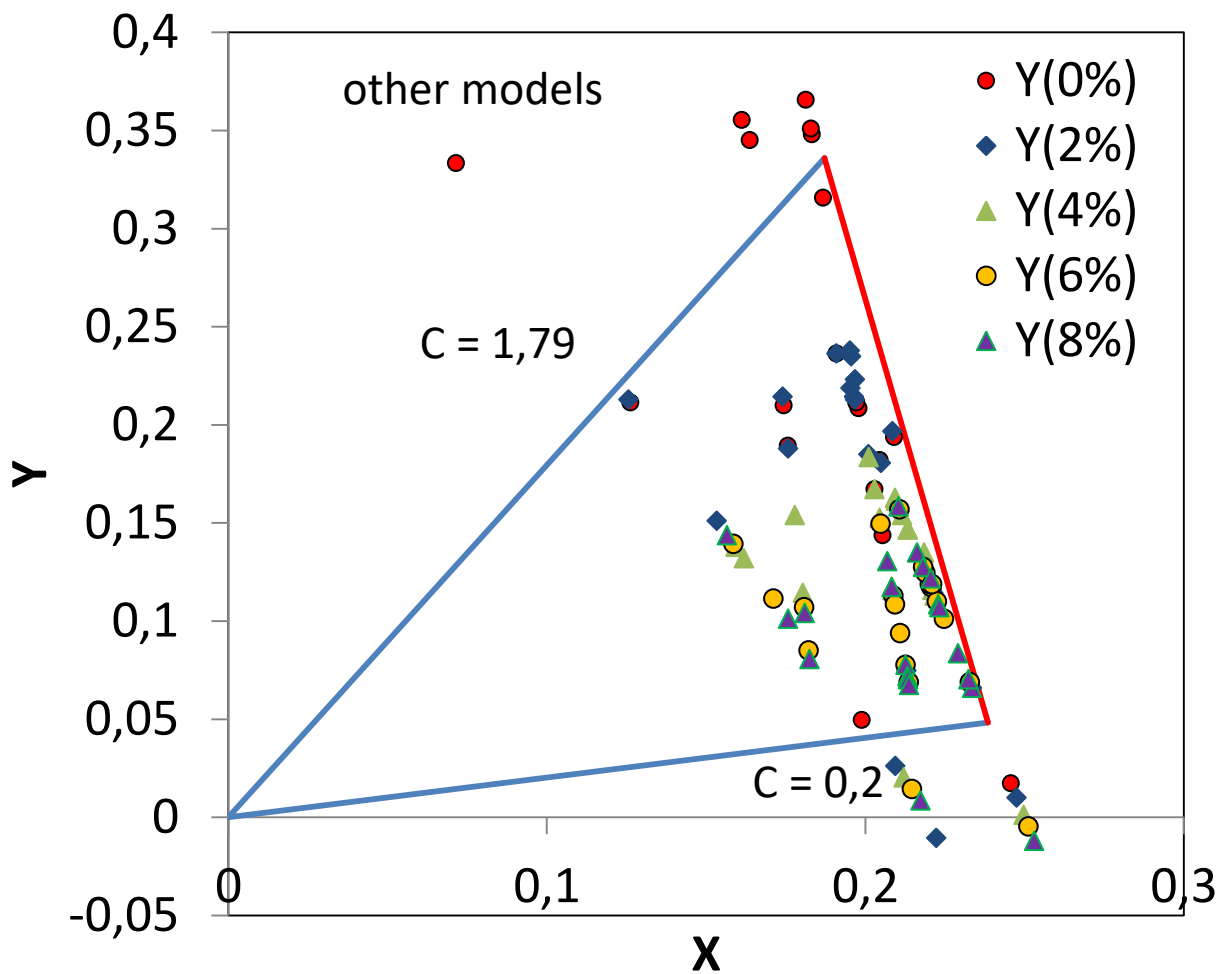
$$\frac{6\rho^d}{\pi\rho_0} - 1 = C * x_g \left(1 - \frac{6\rho^d}{\pi\rho_0} x_g\right)$$

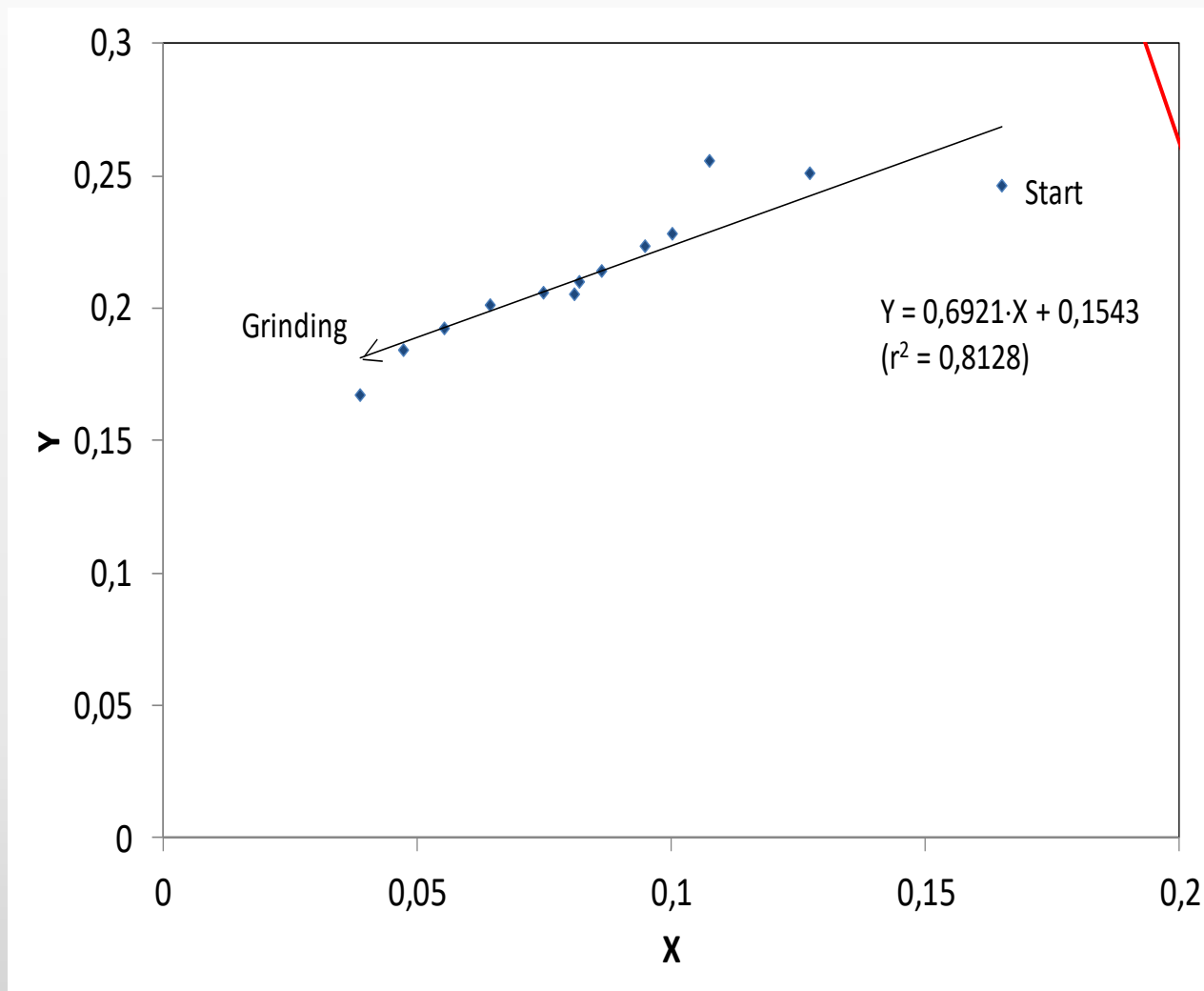
Porównanie zmian gęstości nasypowej kompozycji: brykiety całe - mieszanka

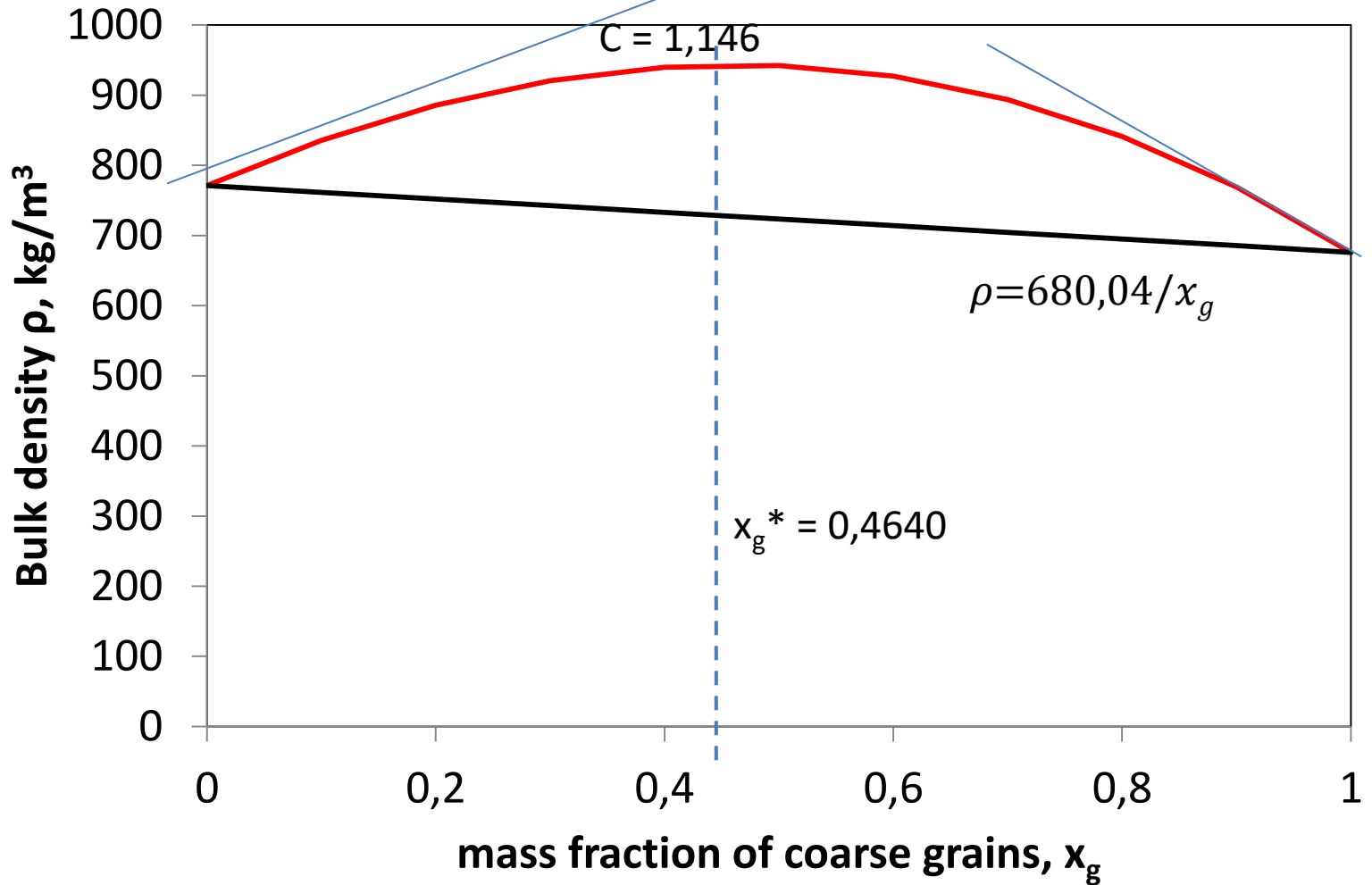


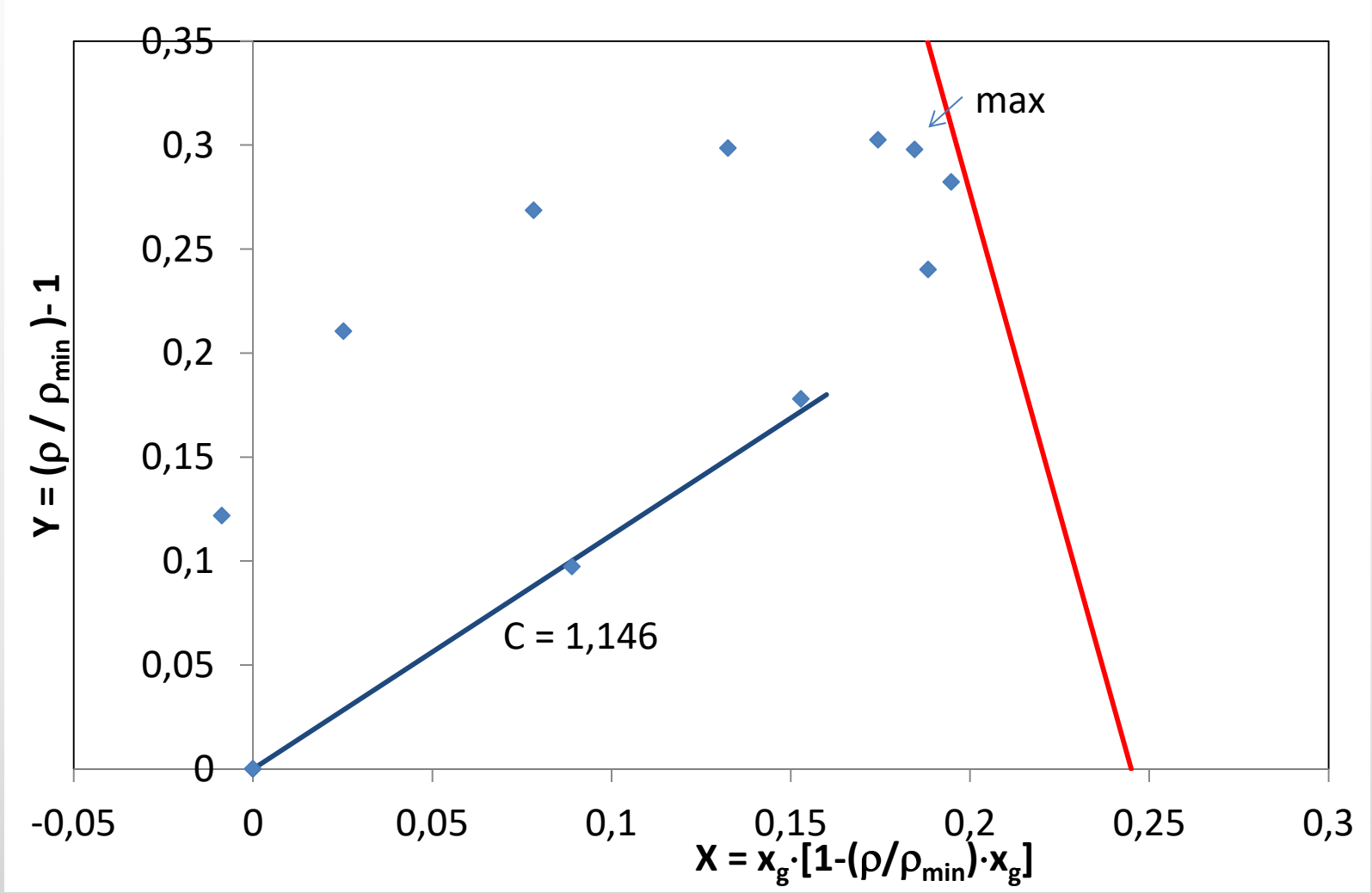


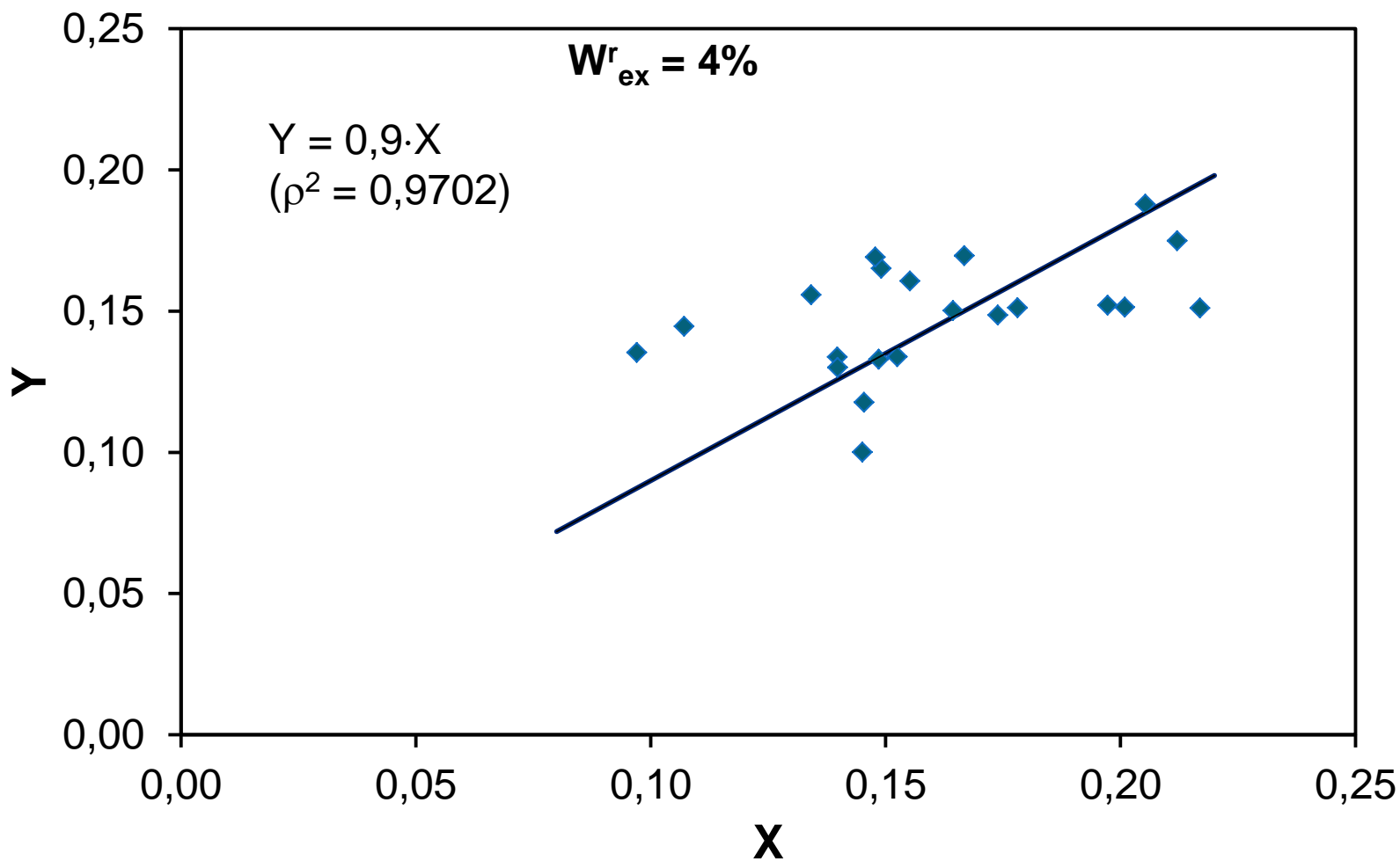


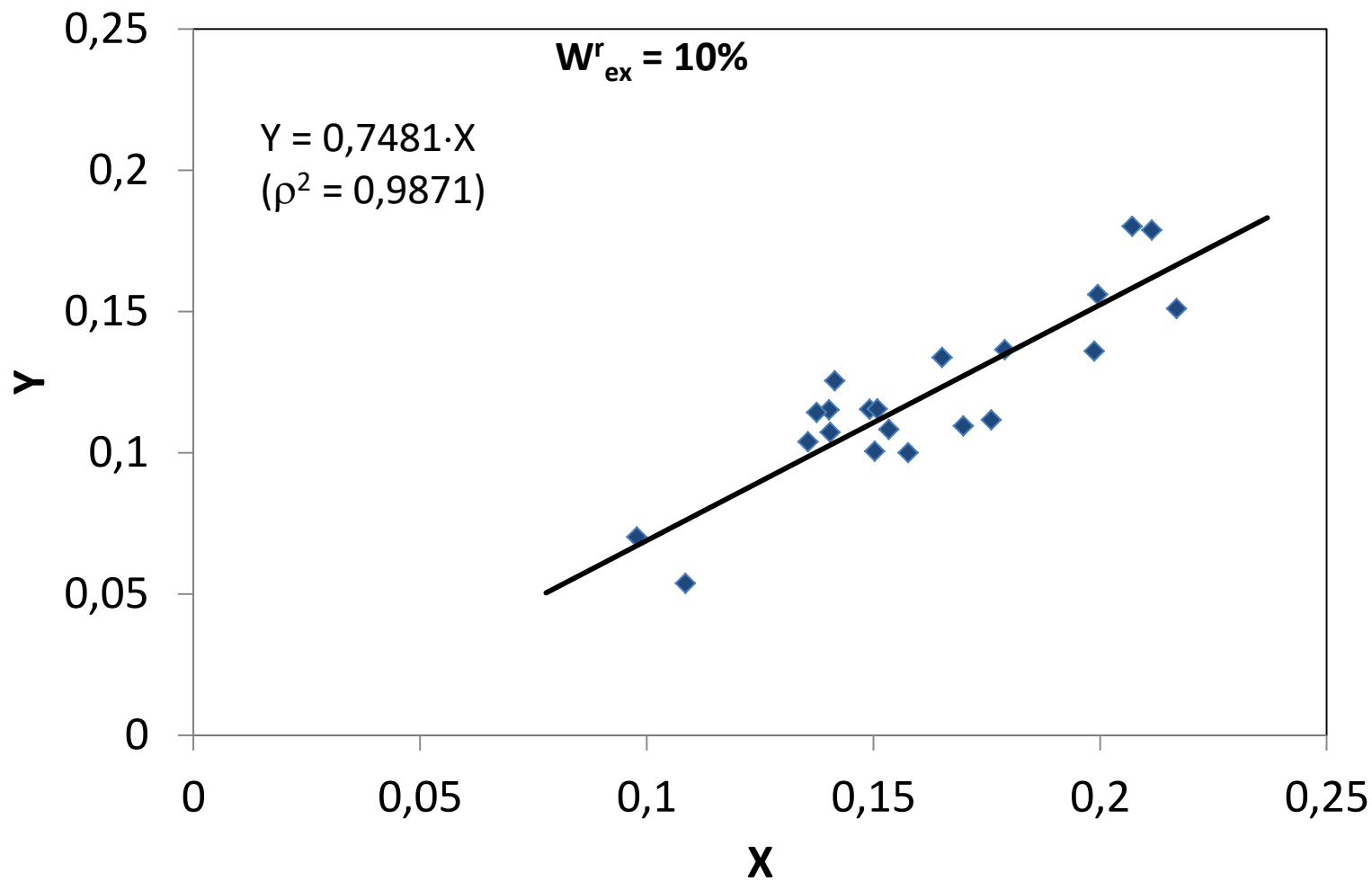






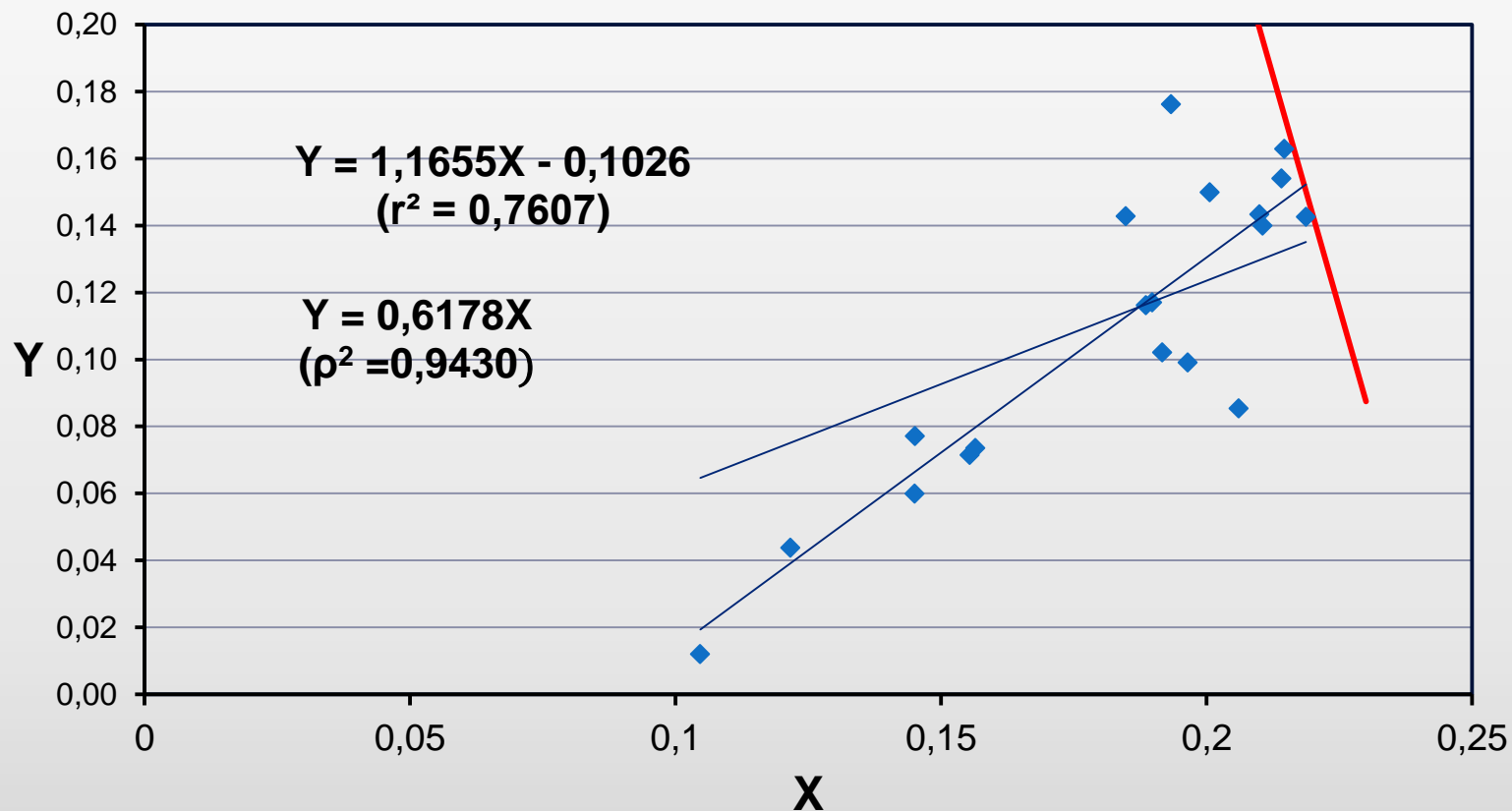






Niektóre dostawy węgla typu 35.1 są bardzo atrakcyjne pod tym względem !!!

Badania dostaw węgla dla baterii X



WNIOSKI

- 1. Zaproponowano trójkąt uziarnień, złożony z dwóch linii prostych dla $C = 0,2$ oraz $C = 1,79$ domkniętym miejscem geometrycznym (locus) maksimum funkcji przedstawionej na slajdzie (12).**
- 2. Trójkąt uziarnień praktycznie obejmuje znakomitą większość badań laboratoryjnych i przemysłowych, a w sposób geometryczny lub obliczeniowy informuje o zdolności danego rozkładu ziarnowego do maksymalnego zagęszczenia.**
- 3. Wystarczy tylko znajomość składu ziarnowego i jego gęstości nasypowej dla dowolnej zawartości wilgoci, aby ocenić zdolność do jego zagęszczania.**

**Projekt realizowany w ramach
programu Operacyjnego Inteligentny
Rozwój**

**o nr POIR.01.02.00-00-0209/17-00
pt. Optymalizacja składu ziarnowego
mieszanki węglowej dla baterii
zasypowej w celu utrzymania
parametrów jakościowych koksu
oczekiwanych przez odbiorców przy
równoczesnym obniżeniu kosztu
wytworzenia mieszanki**

Dziękuję za uwagę

